

10/542852

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS  
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

PCT/FI 04/000069

Helsinki 18.3.2004

E T U O I K E U S T O D I S T U S  
P R I O R I T Y D O C U M E N T



Hakija  
Applicant

Vaisala Oyj  
Vantaa

RECD 31 MAR 2004

WIPO PCT

Patentihakemus nro  
Patent application no

20030234

Tekemispäivä  
Filing date

14.02.2003

Kansainvälinen luokka  
International class

H01Q

PRIORITY  
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Menetelmä ja laite kulkuaaltoantennin tehonjaon ohjaamiseksi"

Tätten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksistä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

*Markkula Tehikoski*

Markkula Tehikoski  
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €  
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kaappa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328  
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328  
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Best Available Copy

## Menetelmä ja laite kulkuaaltoantennin tehonjaon ohjaamiseksi

Keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 1 johdannon mukainen menetelmä kulkuaaltoantennin tehonjaon ohjaamiseksi.

5

Keksinnön kohteena on myös laitteisto kulkuaaltoantennin tehonjaon ohjaamiseksi.

Keksinnön tarkoitus on mahdollistaa halutunkaltainen amplitudijakautuma syötettäessä kulkuaaltoantennin siirtolinjaa vuorotellen molemmista päästä antennin keilan 10 käänämiseksi kahteen eri asentoon.

### Aikaisemmat ratkaisut ja niiden epäkohdat

Kulkuaaltoantennissa jaetaan teho säteileville antennielementeille sarjallista linjaa pitkin (kuvio 1), jossa antennielementeille (1, 2, 3 ja 4) toisesta päästä (a) menevän signaalin vaihe riippuu siirtolinjan osien pituksista ja amplitudi liitoskohtien jakosuheteista. Jos siirtolinjan osien pituus on täsmälleen aallonpituus, on antennielementtien välinen vaihe-ero nolla, ja antennin keila suuntautuu kohtisuoraan antennielementtien tasoon nähdyn.

20

Jos siirtolinjan osien pituus poikkeaa aaltopituudesta, syntyy kaikkien antennielementtien välille yhtä suuri vaihe-ero, ja antennin keila käännyy sivuun kohtisuorasta asennosta. Jos siirtolinja syötetään toisesta päästä (b), muuttuu mainittu vaihe-ero vastakkaismerkkiseksi, ja keila käännyy sivuun toiselle puolelle kohtisuorasta.

25

Näin voidaan antenniryhmän keilaa käänää kahteen asentoon muuttamalla signaalin kulkusuuntaa tarkoitukseen sopivilla kytkimillä.

30

Jos siirtolinja syötetään vain toisesta päästä a, voidaan linjan jakosuhteet mitoitata niin, että antennielementeille saadaan haluttu amplitudijakauma. Jos täten suunniteltua siirtolinja syötetään toisesta päästä b, eivät jakosuhteet enää ole entiset eivätkä syntyneen keilan ominaisuudet ole halutun kaltaiset. Jotta jakosuhteet pysyisivät identtisinä linjaa molemmista päästä syötettäessä, on käytettävä kaikkien antenni-

elementtien 1, 2, 3, ja 4 jako-osissa vakiojakosuhdetta, mikä aiheuttaa sen, että amplitudijakauma on eksponentiaalisesti pienentyvä. Tällöin antenniryhmän sivukeilataso nousee.

5 Keksinnön tarkoituksesta on ratkaista edellä kuvatut tunnetun tekniikan ongelmat ja tästä tarkoitusta varten aikaansaada aivan uudentyyppinen menetelmä ja laitteisto kulkuaaltoantennin tehonjaon ohjaamiseksi. Keksinnön mukaisella ratkaisulla voidaan käääntää kulkuaaltoantennin keila kahteen suuntaan eri päästää syötettyä siirtolinjaa käyttäen niin, että edellä ilmenneet epäkohdat pääasiallisesti vältetään.

10 Keksintö perustuu siihen, että käytetään kahta rinnakkaista siirtolinjaa, joista toisen jako-osat ovat nimellisaaltopituuutta lyhempiä ja toisen nimellisaaltopituuutta samalla määrällä pitempia, syötettävä signaali s jaetaan kahteen osaan, joista toinen ohjataan toiseen mainituista kahdesta siirtolinjasta a ja toinen toisen linjan vastakkaiseen päähän d, jolloin signaalit etenevät linjoissa vastakkaisiin suuntiin. Tällöin siirtolinjoissa vastaavien jako-osien kohdalla signaalit ovat samassa vaiheessa. Siirtolinjojen jako-osien kohdalta vastaavilta kohdilta erkanevat samanvaiheiset signaalit lasketaan yhteen ja ohjataan antennielementteille 1, 2, 3 ja 4.

15 20 Täsmällisemmin sanottuna keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista se, mikä on esitetty patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa.

Keksinnön mukaiselle laitteistolle puolestaan on tunnusomaista se, mikä on esitetty patenttivaatimuksen 3 tunnusmerkkiosassa.

25 Keksinnön avulla saavutetaan huomattavia etuja.

- Amplitudijakautuma on identtinen antennikeilan molemmissa asennoissa.
- Amplitudijakautumaa saadaan jakosuhdetta muuttamalla optimaaliseksi haluttujen keilan ominaisuuksien saavuttamiseksi.

Keksintöä tarkastellaan seuraavassa esimerkkien avulla ja oheisiin piirustuksiin viitaten.

Kuvio 1 esittää kaaviollisesti tunnetun tekniikan mukaista kulkuaaltoantennin syöttölinjaa.

5

Kuvio 2 esittää kaaviollisesti keksinnön mukaista kaksoiskulkuaaltosyöttölinjaaa.

Kuvio 3 esittää graafisesti siirtolinjojen amplitudijakaumia vakiojakosuhdetta käytettäessä.

10 Keksinnön mukaisessa ratkaisussa siis toimitaan seuraavasti:

1.) Ratkaisussa käytetään kahta rinnakkaista siirtolinjaa, joista toisen jako-osat e ovat nimellisaaltopituutta lyhempiä ja toisen jako-osat f nimellisaaltopituutta samalla määrällä pitempää (kuvio 2). Tällöin signaalin kulkissa linjoissa samaan suuntaan jako-15 osissa syntyvät vaihe-erot ovat vastakkaiset.

Siirtolinjojen tehonjakosuhteet ovat tyypillisesti ainakin likimain identtiset.

20 2.) Syötettävä signaali s jaetaan kahteen osaan, joista toinen ohjataan siirtolinjan a-b päähän a ja toinen toisen linjan c-d vastakkaiseen päähän d, jolloin signaalit etenevät linjoissa vastakkaisiin suuntiin. Tällöin siirtolinjoissa vastaavien jako-osien kohdalla signaalit ovat samassa vaiheessa.

25 3.) Siirtolinjojen jako-osien kohdalta vastaavilta kohdilta erkanevat samanvaiheiset signaalit lasketaan yhteen summaimissa 5 ja ohjataan antennielementteille 1, 2, 3 ja 4. Tällöin vakiotehonjakosuhteita käytettäessä molempien linjojen amplitudijakauma on identtisesti eksponentiaalisesti pienenevä (kuvio 3). Antennielementtejä 1, 2, 3 ja 4 edeltävissä summaimissa 5 suoritetun yhteenlaskun takia lopullinen amplitudijakautuma on symmetrinen. Haluttaessa pienentää antenniryhmän sivukeilatasoa ohjataan siirtolinjan päässä olevilta jako-osalta 1, 4 signaalit antenniryhmän keskelle ja keskellä olevilta jako-osalta 2, 3 ryhmän laidolle (kuvio 3), koska signaalin amplitudi on suurin

laidoilla olevilla jako-osilla. Jako-osien jakosuhdetta muuttamalla voidaan lopullista amplitudijakaumaa ohjata.

4.) Kun keilan suuntaa halutaan muuttaa, siirrytään syöttölinjoja syöttämään pisteistä b  
5 ja c, jolloin signaalit kulkevat eri suuntaan mutta keskinäiset vaihe-erot ovat edelleen samat kohdissa 1, 2, 3 ja 4. Käytännössä tämä syötön muutos tapahtuu ei-esitetyn kytkimen avulla. Koska amplitudijakautuma on symmetrinen, jää se signaalin kulkusuuntaa muutettaessa identtiseksi molemmissa antennikeilan asennoissa. Haluttaessa pienentää antenniryhmän sivukeilatasoa ohjataan siirtolinjan päissä olevilta  
10 jako-osalta 1, 4 signaalit antenniryhmän keskelle ja keskellä olevilta jako-osalta ryhmän laidoille, koska signaalin amplitudi on suurin laidolla olevilla jako-osilla. Jako-osien jakosuhdetta muuttamalla voidaan lopullista amplitudijakaumaa ohjata.

## Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä signaalitehon syöttämiseksi useista antennielementeistä (1-4) koostuvaan antenniryhmään, joka menetelmä on tunnettu siitä, että

- 5 – käytetään kahta, rinnakkaista siirtolinjaa (a-b) ja (c-d), jolloin siirtolinjoista toisen (a-b) jako-osat (e) ovat nimellisaaltopituutta lyhempiä ja toisen (c-d) nimellisaaltopituutta samalla määrellä pitempiä (f),
- syötettävä signaali s jaetaan kahteen osaan, joista toinen ohjataan toiseen mainituista kahdesta siirtolinjasta (a, (a-b)) ja toinen toisen linjan vastakkaiseen pähän (d, (c-d)), jolloin signaalit etenevät linjoissa vastakkaisiin suuntiin, ja
- ennen antennielementtejä (1-5) signaalit summataan (5).

15 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että antennielementtien (1, 2, 3, 4) muodostaman keilan suuntaa muutetaan syöttämällä syöttölinjoja ((a-b), (c-d)) niiden vastakkaisista päästä (b, c), jolloin signaalit kulkevat syöttölinjoissa eri suuntaan mutta keskinäiset vaihe-erot ovat olennaisesti ennallaan.

20 3. Laitteisto signaalitehon syöttämiseksi useista antennielementeistä (1-4) koostuvaan antenniryhmään, joka laitteisto käsittää

- useita antennielementtejä (1-4) sekä
- kaksi syöttölinjaa (a-b) ja (c-d) signaalitehon syöttämiseksi antennielementteille,

tunnettu siitä, että

- 25 – siirtolinjoista toisen (a-b) jako-osat (e) ovat nimellisaaltopituutta lyhempiä ja toisen (c-d) nimellisaaltopituutta samalla määrellä pitempiä (f),
- välineet syötettävän signaalin s jakamiseksi kahteen osaan, joista toinen ohjataan toiseen mainituista kahdesta siirtolinjasta (a, (a-b)) ja toinen toisen linjan vastakkaiseen pähän (d, (c-d)), jolloin signaalit etenevät linjoissa vastakkaisiin suuntiin, ja
- summainelementit (5), joilla eri siirtolinjoilta tulevat signaalit ovat summattavissa ennen antennielementtejä (1-5).

## (57) Tiivistelmä:

Tässä julkaisussa on kuvattu menetelmä ja laitteisto signaalitehon syöttämiseksi useista antennielementeistä (1-4) koostuvaan antenniryhmään. Menetelmän mukaan antennielementteihin (1-4) syötetään signaalitehoa kahdella syöttölinjalla (a-b) ja (c-d), jolloin siirtolinjoista toisen (a-b) jako-osat (e) ovat nimellisaltopituutta lyhempiä ja toisen (c-d) nimellisaltopituutta samalla määrellä pitempia (f), syötettävä signaali s jaetaan kahteen osaan, joista toinen ohjataan toiseen mainituista kahdesta siirtolinjasta (a) ja toinen toisen linjan vastakkaiseen päähän (d), jolloin signaalit etenevät linjoissa vastakkaisiin suuntiin, ja ennen antennielementtejä (1-5) signaalit summataan (5).

(Kuvio 2)

Fig. 1

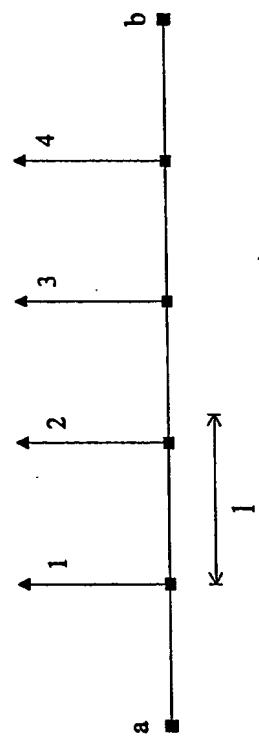
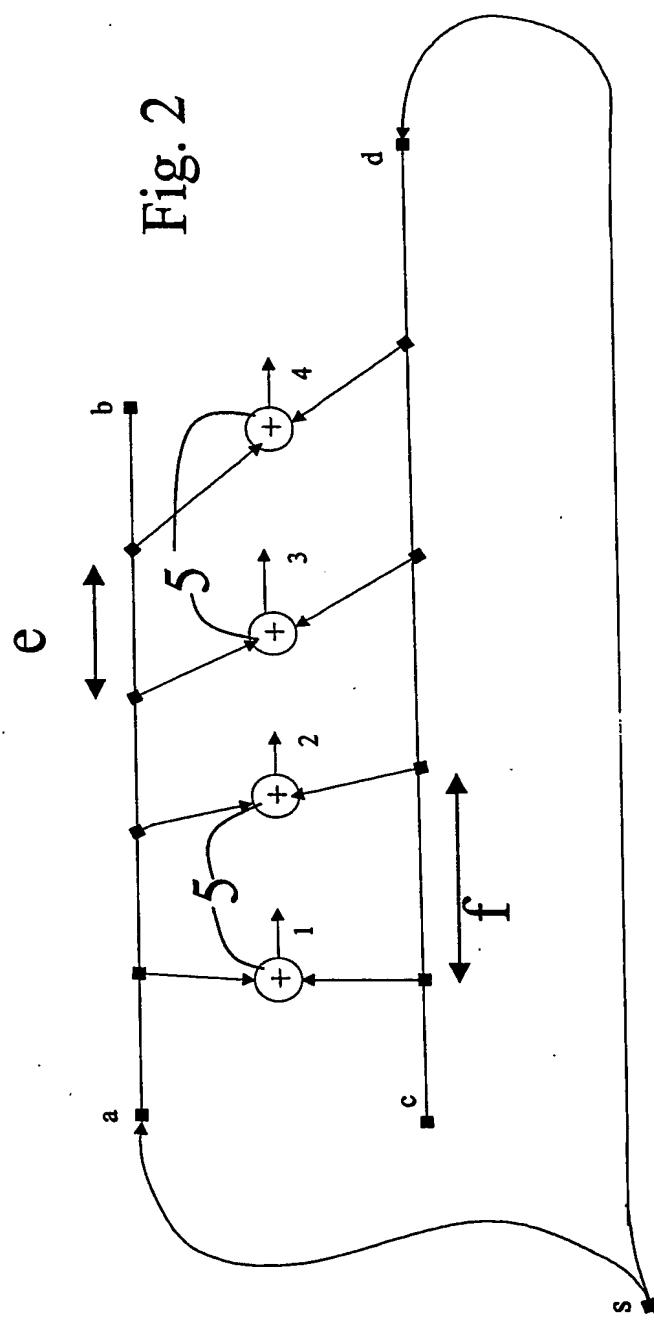


Fig. 2



5

L 5

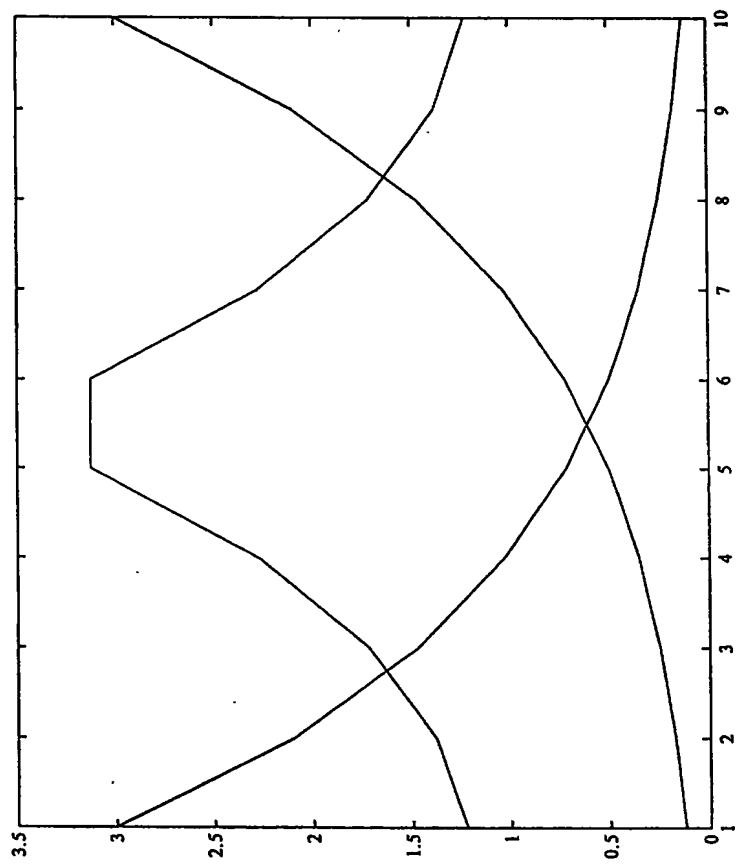


Fig. 3